The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	アナターゼ型ナノTiO2造粒粒子構造制御によるHVOF皮膜形成とその光触媒特性に関する研究
Author(s)	安岡, 淳一
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/45820
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

氏　　名　安岡淳一（やすおか じゅんいち）

博士の専攻分野の名称　博　士（工　学）

学位記番号　第　19498　号

学位授与年月日　平成17年3月25日

学位授与の要件　学位規則第4条第1項該当

工学研究科生産科学専攻

学位論文名　**アナターゼ型ナノ TiO_2 造粒粒子構造制御によるHVOF皮膜形成とその光触媒特性に関する研究**

論文審査委員　（主査）

教　授　大森　明

（副査）

教　授　内藤　牧男　　教　授　小溝　裕一　　教　授　中田　一博

論文内容の要旨

本研究では、ナノアナターゼ TiO_2 粒子の高活性光触媒皮膜をHVOF溶射により、創製することを目的とし、まず、HVOF溶射に適する溶射用粉末の開発を行った。そして、それを適用してHVOF溶射を行い、その成膜プロセスを明らかにし、入熱量（燃料ガス圧により制御）と皮膜特性（構造、アナターゼ存在率およびアナターゼ一次粒子径）の関係を明らかにした。さらに、溶射におけるスプラット及び飛翔粒子を捕集して、それと溶射皮膜の変態および粒子成長を比較評価し、それらの挙動を明らかにするとともに、さらなる高活性なナノ皮膜形成の可能性を検討した。また、光触媒活性の影響因子であるアナターゼ－ルチル相変態およびアナターゼ相一次粒子成長に関する基礎的な知見を得るため、溶射粉末の熱処理実験を行い、それらの挙動を明らかにした。得られた知見をもとに、HVOF溶射皮膜の光触媒特性を、アセトアルデヒドの分解により評価して、溶射皮膜特性との関係を検討し、光触媒活性を支配する影響因子を明らかにした。

本研究で得られた結果を総括すると次の通りであった。

I.　ナノアナターゼ TiO_2 を溶射に際し、種々検討した結果、スプレー造粒法で造粒することにより、初めてナノサイズの TiO_2 が溶射可能となった。

II.　ナノアナターゼ TiO_2 溶射皮膜形成には、一次粒子径30 nmの造粒粉が溶射効率、光触媒活性の面で最も優れていた。

III.　ナノアナターゼ TiO_2 は、一次粒子粒成長がアナターゼ－ルチル相変態に先駆けて生じ、その理由は、熱力学的考察から、ナノ粒子の表面エネルギーの高さに起因すると推定された。

IV.　光触媒活性の高いナノアナターゼ TiO_2 溶射皮膜を得るためには、アナターゼ存在率を高く（アナターゼ－ルチル相変態を抑制）、一次粒子を小さく（粒成長を抑制）維持することが重要であることがわかった。

V.　II を達成する効果的な手段として、基材による冷却効果を利用できる。そのためには、基材を高熱伝導率、大熱容量のものにすることが推奨された。

論文審査の結果の要旨

本論文は、造粒粒子構造制御によるアナターゼ型ナノ TiO_2 の HVOF 溶射法による溶射皮膜形成およびその光触媒特性に関する研究である。

1. アナターゼ型ナノ TiO_2 は非常に微細な粒子であるため、これまで溶射できなかったが、種々検討の結果、その独創的な工夫により、初めて溶射可能な構造制御された造粒粉を作製したことは、評価に値する。
2. 一次粒子径 200 nm、30 nm、7 nm のアナターゼ型ナノ TiO_2 の造粒粉を種々の条件で HVOF 溶射し、その入熱量と皮膜特性（構造、アナターゼ存在率およびアナターゼ一次粒子径）の関係を明らかにしており、有益な知見が得られている.
3. HVOF 溶射におけるスプラット及び飛翔粒子を捕集して、それと溶射皮膜のアナターゼ－ルチル相変態およびアナターゼ一次粒子成長を比較評価し、それらの溶射皮膜形成プロセスを明らかにしており、基礎的で価値ある知見が得られている。
4. 種々の条件で溶射粉末の熱処理実験を行い、相変態およびアナターゼ相一次粒子成長に関し、造粒粉の一次粒子粒成長の傾向、粒成長と相変態の開始温度における差異などの基礎的で有益な知見が得られている.
5. HVOF 溶射して得られた溶射皮膜の光触媒特性を、アセトアルデヒドの分解により評価して、溶射皮膜特性との関係を検討し、アナターゼ存在率および一次粒子径が光触媒活性を支配する影響因子であることを明らかにしており、アナターゼ型ナノ TiO_2 溶射皮膜の光触媒特性に関する重要な知見が得られている。

以上のように、本論文はアナターゼ型ナノ TiO_2 の HVOF 溶射皮膜形成を形成するために、溶射可能なナノ TiO_2 溶射材料を開発し、HVOF 溶射皮膜形成のプロセス、光触媒特性の影響因子等を明らかにし、高い光触媒特性を有する皮膜形成を達成している。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。